

IAP20 Rec'd PCT/PTO 20 DEC 2005

## 明細書

## コネクタ及びその製造方法

## 技術分野

[0001] 本発明は、例えば携帯電話機などの小型の電子機器において、回路基板同士や電子部品と回路基板などを電気的に接続させるためのソケットとヘッダとを備えたコネクタ及びその製造方法に関する。

## 背景技術

[0002] 従来から、回路基板同士、例えば、FPCと硬質基板の間を電気的に接続するためソケットとヘッダで構成されたコネクタが提供されている。例えば、特開2002-8753号公報に記載された従来のコネクタについて、図10A～10C、図11、図12A～12C及び図13を参照しつつ説明する。

[0003] 図10A～10C及び図11に示すように、ソケット50は、樹脂成形により扁平な略直方体状に形成されたソケット本体51と、ソケット本体51の長手方向の側壁54に沿って2列に配設された複数のソケットコンタクト60とを有する。正面から見て、ソケット本体51の中央部には、略直方体状の突台部53が形成されており、この突台部53と長手方向の側壁54及び幅方向の側壁57の間には、ヘッダ70の結合を容易にするために、略長方形の差込溝52が形成されている。この差込溝52を形成することによってソケット本体51の機械的強度が低下する。そのため、ソケット本体51の幅方向の側壁57には、ソケット補強金具56が圧入されている。

[0004] ソケットコンタクト60は、プレス加工などにより帶状の金属材を所定形状に曲げて形成されている。各ソケットコンタクト60のうち、差込溝52内に臨む第1端部には、ヘッダポスト80(図12A～12C及び図13参照)と接触される第1接触部61が形成されている。また、側壁54の外側に位置するソケットコンタクト60の第2端部には、回路基板の導電パターンに半田づけされる第1端子部62が形成されている。各ソケットコンタクト60は、ソケット本体51の樹脂成形後に圧入されている。ソケット補強金具56の一端56aは、上記のように、ソケット本体51の側壁57に圧入されており、他端56bは、ソケットコンタクト60の第1端子部62と共に回路基板に半田付けされる。

- [0005] 一方、図12A～12C及び図13に示すように、ヘッダ70は、樹脂成形により扁平な略直方体状に形成されたヘッダ本体71と、ヘッダ本体71の長手方向の側壁73に沿って2列に配設された複数のヘッダポスト80とを有する。ヘッダ本体71には、ソケット本体51の突台部53と対向する位置に、その突台部53と嵌合される略長方形の嵌合溝72が形成されている。ヘッダ本体71の両側壁73には、ヘッダ本体71の背面側(回路基板側)の縁から、側壁73に対して略垂直に突出するように鍔部74が形成されている。さらに、側壁73の嵌合溝72側の壁面には、ソケット50とヘッダ70を結合する際に加えられる衝撃を分散させるために、ソケット50の突台部53に設けられたキー溝55と嵌合される嵌合突起75が4箇所に形成されている。ヘッダ本体71の長手方向の両端部77には、ヘッダ補強金具76がインサートされている。
- [0006] ヘッダポスト80は、プレス加工などにより帯状の金属材を所定形状に曲げて形成されている。各ヘッダポスト80のうち、側壁73の外表面に沿った位置には、ソケットコントタクト60の第1接触部61と接触される第2接触部81が形成されている。また、鍔部74から外向きに突出する端部には、回路基板の導電パターンに半田づけされる第2端子部82が形成されている。各ヘッダポスト80は、ヘッダ本体71の樹脂成形の際に、インサート成形によりヘッダ本体71に一体固定されている。ヘッダ補強金具76の一端76aは、上記のように、ヘッダ本体71の端部77にインサートされており、他端76bは、ヘッダポスト80の第2端子部82と共に回路基板に半田付けされる。
- [0007] これらソケット50とヘッダ70は、それぞれ回路基板の導電パターンに、各ソケットコントタクト60の第1端子部62及び各ヘッダポスト80の第2端子部82が半田づけされることにより実装されている。ヘッダ70をソケット50の差込溝52に結合させると、相対的にヘッダ70の嵌合溝72にソケット50の突台部53が嵌合されると共に、ソケットコントタクト60の第1接触部61が弾性変形しつつヘッダポスト80の第2接触部81に接触する。その結果、ソケット50が実装された回路基板とヘッダ70が実装された回路基板とが電気的に接続される。
- [0008] 一般的に、ソケット本体51に、ヘッダ本体71が嵌合される差込溝52を形成すると、ソケット本体51の機械的強度が弱くなり、変形しやすい。上記従来のコネクタでは、ソケット本体51の機械的強度を高めるために、差込溝52の内側に突台部53を設ける

と共に、この突台部53と嵌合される嵌合溝72をヘッダ本体71に形成している。そのため、従来のコネクタは、突台部53の寸法だけソケット本体51及びヘッダ本体71の幅方向の寸法が大きくなるという問題を有していた。

[0009] また、ソケット補強金具56がソケット本体51の側壁57に圧入されているため、側壁57が厚くなる。同様に、ヘッダ補強金具76がヘッダ本体71の長手方向の両端部77にインサートされているため、ヘッダ本体71の長手方向の寸法が大きくなる。さらに、ヘッダ本体71の長手方向の寸法が大きくなるのに伴い、ソケット本体51の差込溝52も長手方向に長くなる。その結果、ソケット本体51、さらには、コネクタ自体の長手方向の寸法が大きくなるという問題を有していた。

## 発明の開示

[0010] 本発明の目的は、ソケット本体とヘッダ本体の機械的強度を維持しつつ、長手方向の寸法及び幅方向の寸法を小さくすることが可能なコネクタ及びその製造方法を提供することにある。

[0011] 本発明の一態様に係るコネクタは、

絶縁性材料で形成されたヘッダ本体と、前記ヘッダ本体の長手方向の両側壁に保持された複数対のヘッダポストとを備えたヘッダと、

絶縁性材料で形成され、前記ヘッダが嵌合される略長方形の差込溝を有するソケット本体と、前記ソケット本体の前記差込溝の長手方向の両側壁に保持され、前記ヘッダが前記差込溝に嵌合されたときに前記ヘッダポストと接触される複数対のソケットコンタクトとを備えたソケットを含み、

前記ソケット本体は、その長手方向の両端部に一体的にインサートされた一対のソケット補強金具により補強され、

前記一対のソケット補強金具は、それぞれ前記差込溝の長手方向の両側壁から外側に突出するように形成され、回路基板のランドに半田付けされる一対の固定部と、前記固定部の間を接続し、かつ前記ソケット本体の長手方向の端部に埋設される連結部を有することを特徴とする。

[0012] このような構成によれば、ソケット本体の突台部を無くすことによって、コネクタの幅方向の寸法を従来のものよりも小さくすることが可能になる。さらに、少なくともソケット

本体は、インサートされたソケット補強部材により補強されている。そのため、ソケット本体の突台部を無くしても、ソケット本体の機械的強度は維持される。

- [0013] また、前記ヘッダ本体は、その長手方向の両端部にそれぞれ一体的にインサートされた一对のヘッダ補強金具により補強され、前記ヘッダ補強金具は、前記ヘッダポストと略同一の幅方向断面形状を有していてもよい。
- [0014] このような構成により、ヘッダ本体の機械的強度も維持される。また、ヘッダポスト用に成型された導電端子をロスピンとしてヘッダ補強金具に転用することができるので、ヘッダ補強金具のための特別なインサート成形工程は不要である。その結果、従来のコネクタの製造工程をそのまま流用することができる。
- [0015] また、本発明の一態様に係るコネクタの製造方法は、  
絶縁性材料で形成されたヘッダ本体と、前記ヘッダ本体の長手方向の両側壁に保持された複数対のヘッダポストとを備えたヘッダと、  
絶縁性材料で形成され、前記ヘッダが嵌合される略長方形の差込溝を有するソケット本体と、前記ソケット本体の前記差込溝の長手方向の両側壁に保持され、前記ヘッダが前記差込溝に嵌合されたときに前記ヘッダポストと接触される複数対のソケットコンタクトとを備えたソケットを含むコネクタの製造方法であって、  
前記複数対のヘッダポストは、  
打ち抜き加工により、帯状の金属板に、前記ヘッダポストと略同一形状を有する導電端子を所定ピッチで連続的に、かつ互いに対向するように2列形成する工程と、  
前記金属板に形成された2列の導電端子の中から、前記複数対のヘッダポストの対数よりも2つ多い対数の導電端子を金型内に挿入する工程と、  
前記金型内に挿入された導電端子のうち両側に位置する2対の導電端子をヘッダ補強金具として前記ヘッダ本体の長手方向の両端部近傍の内部に埋設するように、絶縁性樹脂によりインサート成形する工程と、  
インサート成形により前記ヘッダ本体と一体化された前記導電端子を前記金属板から切り離す工程を備えたことを特徴とする。
- [0016] このような製造方法によれば、従来のコネクタ、特にヘッダのインサート成形方法をそのまま用いて、ヘッダ補強金具により機械的強度が補強された小型のヘッダを製

造することができる。

### 図面の簡単な説明

[0017] [図1]図1は本発明の一実施形態に係るコネクタのソケットとヘッダを分離した状態を示す斜視図である。

[図2]図2は上記一実施形態に係るコネクタのソケットとヘッダを結合した状態を示す側部断面図である。

[図3]図3Aは上記一実施形態に係るコネクタのソケットを示す正面図、図3Bはその右側面図、図3Cはその下面図である。

[図4]図4は上記ソケットの側部断面図である。

[図5]図5Aは図3AにおけるB—B断面図、図5Bは図3AにおけるC—C断面図である。

[図6]図6Aは上記一実施形態に係るコネクタのヘッダを示す正面図、図6Bはその右側面図、図6Cはその下面図である。

[図7]図7Aは図6AにおけるA—A断面図、図7Bは図6AにおけるB—B断面図である。

[図8]図8Aは上記一実施形態におけるヘッダのインサート成形工程を示す正面図、図8Bはその側面図である。

[図9]図9は上記一実施形態におけるヘッダとソケットを結合したときのコネクタの長手方向の端部近傍の幅方向断面図である。

[図10]図10Aは従来のコネクタのソケットを示す正面図、図10Bはその右側面図、図10Cはその下面図である。

[図11]図11は上記従来のコネクタのソケットの側部断面図である。

[図12]図12Aは従来のコネクタのヘッダを示す正面図、図12Bはその右側面図、図12Cはその下面図である。

[図13]図13は上記従来のコネクタのヘッダの側部断面図である。

### 発明を実施するための最良の形態

[0018] 本発明の一実施形態に係るコネクタ及びその製造方法について、図面を参照しつつ詳細に説明する。本実施形態のコネクタ1は、例えば携帯電話機などの小型の電

子機器において、回路基板同士や電子部品と回路基板などを電気的に接続するために用いられ、図1に示すようにソケット10とヘッダ30とを備えている。特に、折りたたみ式携帯電話においては、回路基板が複数に分割され、かつヒンジ部分にフレキシブルプリント配線基板(FPC)が用いられている。一例として、可撓性のFPCと硬質の回路基板とを電気的に接続するには、このようなコネクタ1を用い、例えばソケット10を硬質の回路基板上に形成された導電パターンに半田づけにより実装すると共に、ヘッダ30をFPC上の導電パターンに半田づけにより実装する。そして、図2に示すようにヘッダ30をソケット10に結合させることにより、硬質の回路基板とFPCとを電気的に接続することができる。

[0019] 図1及び図3A～3Cに示すように、ソケット10は、樹脂成形により扁平な略直方体状に形成されたソケット本体11と、ソケット本体11の長手方向の側壁13に沿って2列に配設された複数のソケットコンタクト20を有する。正面から見て、ソケット本体11の中央部には、略長方形の差込溝12が形成されている。ソケット本体11のヘッダ30と対向する面上で、かつ差込溝12の長手方向の両端部の周縁近傍には、ヘッダ30側に向かって突出する略コ字状のガイド壁15が設けられている。このガイド壁15の内周(すなわち差込溝12側)には、傾斜面15aが形成されている。このように、ガイド壁15に傾斜面15aを形成することにより、ソケット10の差込溝12にヘッダ30を嵌合させる際には、差込溝12の周縁部に設けられたガイド壁15の傾斜面15aがヘッダ30のガイドとして機能する。そのため、ソケット10に対するヘッダ30の相対位置が多少ずれていたとしても、ヘッダ30を差込溝12に容易に嵌合させることができる。

[0020] 図2及び図4に示すように、各ソケットコンタクト20は、プレス加工などにより帶状の金属材を所定形状に曲げて形成されている。各ソケットコンタクト20は、ソケット本体11の樹脂成形後に圧入されている。前述のように、各ソケットコンタクト20のピッチは0.4mm程度で非常に狭いため、1本ずつソケットコンタクト20を成形して、ソケット本体11の側壁13に形成された溝に圧入することは現実的でない。そのため、板状の金属母材の一側辺にスリット加工を施して櫛歯状に形成し、さらに櫛歯状部分を所定形状にプレス加工する。そして、金属母材をベースにして一列に配列されたソケットコンタクト20を同時にソケット本体11の側壁13に形成された溝に圧入する。最後に、

各ソケットコンタクト20を金属母材から切り離す。

- [0021] ソケットコンタクト20は、略逆U字形状に形成され、ソケット本体11の側壁13の縁部を挟むようにしてソケット本体11に保持される保持部21と、保持部21のうち差込溝12の内側に位置する部分から連続して形成され、保持部21の略逆U字形状に対して逆向きの略U字形状を有する撓み部(第1接触部)22と、保持部21のうち側壁13の外側面の下端部(回路基板に実装される側端部)から側壁13に対して略垂直な方向に外向きに突出するように形成され、回路基板の導電パターンに半田づけされる端子部23を有している。撓み部22は、差込溝12の内側において、側壁13に対して略垂直な方向に撓み可能である。また、撓み部22には、保持部21から離れる方向に突出した接触凸部24(第1接触部の自由端)が曲げにより形成されている。
- [0022] また、図3B、図5A及び5Bに示すように、ソケット本体11の長手方向の両端部16には、ソケット補強金具14がインサート成形により埋設されている。ソケット補強金具14は、ソケット本体11の側壁13の下端からそれぞれ外側に突出する一対の固定部14aと、一対の固定部14aの間を連結し、ソケット本体11の両端部16内に埋設固定される略逆U字形の連結部14bと、ソケット本体11の長手方向の側壁13内に埋設され、連結部14bと共に略U字状断面(図5B参照)を成す延長部14cを有している。延長部14c自体は略L字状であり、ソケット補強金具14の固定部14aは延長部14cから側壁13に対して略垂直方向に突出するように、かつソケットコンタクト20の端子部23と略同じ高さとなるように配置されている。そして、ソケット10のソケットコンタクト20の端子部23を回路基板の導電パターンに半田づけする際にソケット補強金具14の固定部14aを回路基板のランドに同時に半田づけされる。それにより、ソケット本体11の基板への固定強度を補強することができる。さらに、ソケット補強金具14の固定部14aにより、ソケット10とヘッダ30とを結合する際にソケットコンタクト20に加わる応力を低減することができる。ソケット補強金具14はソケット本体11の両端部16及び長手方向の両側壁13にインサートされているので、ソケット本体11の機械的強度を高くすることができる。また、ソケット補強金具をソケット本体11に圧入する場合に比べて、ソケット本体11の両端部16や両側壁13を薄くすることも可能である。
- [0023] 図1及び図6A～6Cに示すように、ヘッダ30は、樹脂成形により細長の略直方体状

に形成されたヘッダ本体31と、ヘッダ本体31の長手方向の両側壁33に沿って2列に配設された複数のヘッダポスト40を有する。ヘッダ30の長手方向において、隣接する2つのヘッダポスト40の間には、それぞれ隔壁35が側壁33同士を繋ぐように形成されている。図7に示すように、ヘッダ30の幅方向において、2つの隔壁35で囲まれた空間には、1対のヘッダポスト40が互いに対向するように配置され、一対のヘッダポスト40の間、すなわち、ソケット本体11の差込溝12に嵌合される側の第1面の幅方向の中央部には、凹部32が形成されている。さらに、各側壁33の下端部(回路基板に実装される第2面側の端部)近傍には、側壁33に対して略垂直な方向に外向きに突出するように鍔部34が、長手方向に沿って形成されている。

[0024] 図6Bに示すように、ヘッダ本体31の端部36には、上側(図中左側)から下面(図中右側)に向けて内側に傾斜する傾斜面37aが形成され、その結果として凹所37が形成されている。この凹所37により、後述するヘッダ補強金具46を回路基板のランド49(図1参照)に半田づけする際に、半田づけ部分が見やすくなる。それにより、半田づけ作業を容易にすることができる。

[0025] 図2及び図7に示すように、各ヘッダポスト40は、プレス加工などにより帯状の金属材を所定形状に曲げて形成されている。各ヘッダポスト40は、ヘッダ本体31を樹脂成形する際、インサートにより、ヘッダ本体31と一体化されている。ヘッダポスト40は、ヘッダ本体31の側壁33の外壁に沿うように形成され、ソケットコンタクト20の接触凸部24と接触される第2接触部41と、鍔部34から側壁33に対して略垂直な方向に外向きに突出するように形成され、回路基板の導電パターンに半田づけされる端子部42と、側壁33の頂上近傍から側壁33を跨いで凹部32の底近傍に達する略逆U字状に形成された湾曲部43を有している。湾曲部43の外表面側の曲率半径は、ソケットコンタクト20の撓み部(第1接触部)22が、この湾曲部43に引っかかって座屈しないような最小の曲率半径に設定されている。

[0026] さらに、図1、図2、図6C及び図7Aに示すように、ヘッダポスト40の第2接触部41のうち、ソケットコンタクト20の接触凸部24が摺動接触する位置には、突起44及び凹部45が設けられている。具体的には、図1及び図6Cに示すように、突起44は、ヘッダポスト40の高さ方向の中央よりも若干上側(端子部42が突出している側とは反対

側)の位置に形成されている。突起44の外面には、端子部42に近いほど突出寸法が大きくなるように傾斜面44aが形成されている。凹部45は、ヘッダポスト40の高さ方向に沿って延びた溝状であって、ヘッダポスト40の幅方向、すなわち上記高さ方向に直交する方向の断面が略V字状となるように、幅方向の中央部に向かうほど深さが深くなる2つの傾斜面を有している。ヘッダポスト40の幅方向における凹部45の幅寸法は、突起44の幅寸法よりも大きく、かつ接触凸部24の幅寸法よりも小さくなるようにならしてある。また、ヘッダポスト40の高さ方向における凹部45の寸法及び位置は、第2接触部41上をソケットコンタクト20の接触凸部24が摺動する範囲内に設けられている。

[0027] このような構成により、図2に示すように、ヘッダ30がソケット10の差込溝12の奥まで挿入された状態では、接触凸部24は凹部45の両側部に接触しており、突起44は接触凸部24よりも差込溝12の底面側に位置する。また、ヘッダ30をソケット10の差込溝12に挿入する過程においては、ヘッダポスト40の第2接触部41における凹部45の両側部に接触凸部24が弾性接触する。また、接触凸部24のうち、突起44に接触する範囲と凹部45の両側部に接触する範囲とは重ならない。そのため、ソケット10とヘッダ30とが結合される前にソケットコンタクト20の接触凸部24やヘッダポスト40の第2接触部41に異物が付着していても、接触凸部24が第2接触部41の表面上を摺動する過程において異物を凹部45内に落とし込むことができる。従って、ヘッダポスト40の第2接触部41に凹部45が設けられていない場合に比べると、接触凸部24と第2接触部41との間に異物が挟まる可能性が低くなる。すなわち、ヘッダポスト40の第2接触部41に突起44及び凹部45を設けることにより、異物によるソケットコンタクト20とヘッダポスト40の接触不良が防止される。さらに、接触凸部24が凹部45の両側の2点で接触するので、ソケットコンタクト20とヘッダポスト40の接触信頼性を向上することができる。さらに、ヘッダポスト40の第2接触部41において、接触凸部24の摺動範囲内に凹部45が設けられているので、接触凸部24の摺動範囲から外れた位置に凹部45を設けた場合に比べて、接触凸部24に付着した異物をより凹部45に落とし込みやすくなる。

[0028] さらに、ヘッダ30をソケット10の差込溝12から抜く方向に力が加えられると、ソケット

コンタクト20の接触凸部24がヘッダポスト40の突起44に当接して、突起44から抵抗力を受ける。そのため、コネクタ1が振動などを受けたとしても、ヘッダ30がソケット10の差込溝12から抜けにくくなるという利点がある。なお、ヘッダ30をソケット10の差込溝12に挿入する際にもソケットコンタクト20の接触凸部24がヘッダポスト40の突起44に当接する。しかしながら、突起44に、端子部42に近いほど突出寸法が大きくなるように傾斜面44aが形成されているので、ヘッダ30を差込溝12に挿入する際の抵抗はヘッダ30を差込溝12から抜く際の抵抗よりも小さくなる。さらに、接触凸部24において、突起44に接触する範囲と凹部45の両側部に接触する範囲とが重ならないよう凹部45の位置と形状が設定されているので、接触凸部24が突起44の表面を摺動する際に接触凸部24に押し出された異物は凹部45に落としこめられ、接触凸部24と第2接触部41との間に挟まることはない。

[0029] また、ヘッダ本体31の長手方向の両端部36には、ヘッダ補強金具46がインサートによりヘッダ本体31と一体的に埋設されている。ヘッダ補強金具46は、ヘッダポスト40と同じ金属母材に形成されており、図7Bに示すように、ヘッダポスト40とほぼ同じ断面形状を有している。すなわち、ヘッダ補強金具46は、ヘッダポスト40のうち電気的に接続されない、いわゆるロスピンに相当する。ただし、ヘッダ補強金具46の第2接触部41に相当する部分は、ヘッダ本体31の両端部に埋設されており、表面には露出されていない。また、ヘッダ補強金具46の端子部42に相当する固定部46aは、ヘッダ本体31の幅方向の最大寸法とほぼ同じになるように、ヘッダポスト40の端子部42よりも短めに切断されている。ヘッダ補強金具46にも、ヘッダポスト40と同様に、突起44及び凹部45が設けられている。このようなヘッダ補強金具46をヘッダ本体31にインサートすることにより、ヘッダ本体31を形成するための樹脂が突起44及び凹部45の表面に密着するので、ヘッダ補強金具46とヘッダ本体31との固定強度が向上され、ヘッダ本体31の機械的強度を高めることができる。さらに、ヘッダ補強金具46がヘッダ本体31にインサートされているので、ヘッダ補強金具をヘッダ本体に圧入する場合に比べて、ヘッダ本体31の長手方向の両端部36を小さくすることができる。そして、ヘッダポスト40の端子部42を回路基板の導電パターンに半田づけする際に、ヘッダ補強金具46の固定部46aも同時に回路基板のランドに半田づけされる。

る。それにより、ヘッダ本体31の基板への固定強度を補強することができる。さらに、ヘッダ補強金具46の固定部46aにより、ソケット10とヘッダ30とを結合する際にヘッダポスト40に加わる応力を低減することができる。すなわち、ヘッダ補強金具46は、ヘッダポスト40の端子補強金具としても機能する。

[0030] 次に、ヘッダ30のインサート成形について説明する。前述のソケットコンタクト20と同様に、各ヘッダポスト40のピッチは0.4mm程度で非常に狭いため、1本ずつヘッダポスト40を成形して、ヘッダ本体31を樹脂成形する金型に挿入することは現実的でない。そのため、板状の金属母材の一側辺にスリット加工を施して櫛歯状に形成し、さらに櫛歯状部分を所定形状にプレス加工する。そして、金属母材をベースにして一列に配列されたヘッダポスト40を同時にヘッダ本体31の成形用金型に挿入する。ヘッダ本体31とヘッダポスト40のインサート成形による一体成形後に、各ヘッダポスト40を金属母材から切り離す。

[0031] 具体的には、図8Aに示すように、帯状の金属板47に打ち抜き加工を施し、その側辺にヘッダポスト40と同じ形状の導電端子48を一定間隔で連続的に形成する(図中a1の部分参照)。なお、図8Aでは、2つの帶状の金属板47を、それぞれの導電端子48同士が互いに対向するように配置した状態を示している。次に、導電端子48のうち、ヘッダポスト40と同じ数(例えば15対)の導電端子48aを残し、その導電端子48aの両側にある複数対の導電端子48から1対の導電端子48bを残すように、残りの導電端子48を切断して取り除く(図中a2の部分参照)。その後、導電端子48a及び48bの部分を金型(図示せず)に挿入し、樹脂によりヘッダ本体31と一体的にインサート成形する(図中a3の部分参照)。そして、1対の導電端子48bの先端部を切断する(図中a4の部分参照)。図8Bは、このときの側面を示す。さらに、各導電端子48aを金属板47から切断し、インサート成形されたヘッダ30を取り出す。

[0032] 上記のように構成された本実施形態に係るコネクタ1のソケット10とヘッダ30を、互いに電気的に接続される2つの回路基板にそれぞれ実装する。具体的には、ソケット10のソケットコンタクト20の端子部23を一方の回路基板、例えば硬質の回路基板の導電パターンに半田付けし、ヘッダ30のヘッダポスト40の端子部42を他方の回路基板、例えばFPCの導電パターンに半田付けする。そして、ヘッダ30をソケット10の

差込溝12に嵌合させると、ソケット10のソケットコンタクト20とヘッダ30のヘッダポスト40がそれぞれ電気的に接続される。同時に、ソケットコンタクト20とヘッダポスト40を介して、硬質の回路基板の導電パターンとFPCの導電パターンとが電気的に接続される。このとき、図9に示すように、ヘッダ補強金具46の固定部46aが短いので、ソケット本体11のガイド壁15に当接することなく、回路基板の導電パターン同士を電気的に接続することができる。

[0033] 以上説明したように、本実施形態によれば、ソケット補強金具14をソケット本体11と一緒にインサート成形すると共に、ヘッダ補強金具46をヘッダ本体31と一緒にインサート成形しているので、ソケット本体11の差込溝12に突台部を形成することなく、ソケット本体11及びヘッダ本体31の機械的強度を高めることができると共に、ソケット本体11及びヘッダ本体31、さらにはコネクタ1の小型化が可能になる。また、ヘッダ補強金具46を、ヘッダポスト40から距離を置いて設けているので、ヘッダ補強金具46の半田づけの強度を高めることができる。さらに、ヘッダ補強金具46がソケット本体11に干渉することなく、ヘッダ30をソケット10に挿入することができる。

[0034] なお、本実施形態では、ソケットコンタクト20の接触凸部24をヘッダポスト40の第2接触部41における凹部45の両側部に弾性接触させ、接触凸部24が第2接触部41の表面上を摺動する過程で異物を凹部45内に落とし込むことにより、接触凸部24と第2接触部41との間に異物が挟まる可能性が低減され、接触信頼性が向上されている。しかしながら、ソケットコンタクト20の接触凸部24とヘッダポスト40の第2接触部41の形状及びその接触状態は、上記の実施形態の記載に限定されるものではない。例えば、ソケットコンタクト20の接触凸部24の第2接触部41に接触する面を、その幅方向の中間部が両端部よりもヘッダポスト40の第2接触部41側に突出するような形状(例えば曲面形状)に形成してもよい。その場合、ソケットコンタクト20の接触凸部24の幅方向の中間部が第2接触部41に設けられた凹部45内に進入して、凹部45内の2つの傾斜面、又は、凹部45の開口縁に2点で接触する。ソケットコンタクト20の接触凸部24とヘッダポスト40の第2接触部41とが互いに平面で接触する場合に比べてソケットコンタクト20の形状が複雑になるけれども、接触凸部24と第2接触部41との接触面積が小さくなって、接触圧が増大する。その結果、接触凸部24と第2接触

部41との間から異物が排出されやすくなり、ソケットコンタクト20とヘッダポスト40の接触信頼性が向上する。

[0035] また、本発明に係るコネクタ1は、少なくとも、絶縁性材料で形成されたヘッダ本体31と、ヘッダ本体31の長手方向の両側壁33に保持された複数対のヘッダポスト40とを備えたヘッダ30と、絶縁性材料で形成され、ヘッダ30が嵌合される略長方形の差込溝12を有するソケット本体11と、ソケット本体11の差込溝12の長手方向の両側壁13に保持され、ヘッダ30が差込溝12に嵌合されたときにヘッダポスト40と接触される複数対のソケットコンタクト20とを備えたソケットを含み、ソケット本体11は、その長手方向の両端部16に一体的にインサートされた一対のソケット補強金具14により補強され、一対のソケット補強金具14は、それぞれ差込溝12の長手方向の両側壁13から外側に突出するように形成され、回路基板のランドに半田付けされる一対の固定部14aと、固定部14aの間を接続し、かつソケット本体11の長手方向の端部16に埋設される連結部14bを有していればよい。また、ヘッダ本体31は、その長手方向の両端部36にそれぞれ一体的にインサートされた一対のヘッダ補強金具46により補強され、ヘッダ補強金具46は、ヘッダポスト40と略同一の幅方向断面形状を有していればよい。

[0036] 本願は日本国特許出願2004-107305に基づいており、その内容は、上記特許出願の明細書及び図面を参照することによって結果的に本願発明に合体されるべきものである。

[0037] また、本願発明は、添付した図面を参照した実施の形態により十分に記載されているけれども、さまざまな変更や変形が可能であることは、この分野の通常の知識を有するものにとって明らかであろう。それゆえ、そのような変更及び変形は、本願発明の範囲を逸脱するものではなく、本願発明の範囲に含まれると解釈されるべきである。

## 請求の範囲

- [1] 1. 絶縁性材料で形成されたヘッダ本体と、前記ヘッダ本体の長手方向の両側壁に保持された複数対のヘッダポストとを備えたヘッダと、  
    絶縁性材料で形成され、前記ヘッダが嵌合される略長方形の差込溝を有するソケット本体と、前記ソケット本体の前記差込溝の長手方向の両側壁に保持され、前記ヘッダが前記差込溝に嵌合されたときに前記ヘッダポストと接触される複数対のソケットコンタクトとを備えたソケットを含み、  
    前記ソケット本体は、その長手方向の両端部に一体的にインサートされた一対のソケット補強金具により補強され、  
    前記一対のソケット補強金具は、それぞれ前記差込溝の長手方向の両側壁から外側に突出するように形成され、回路基板のランドに半田付けされる一対の固定部と、前記固定部の間を接続し、かつ前記ソケット本体の長手方向の端部に埋設される連結部を有することを特徴とするコネクタ。
- [2] 2. 前記ヘッダ本体は、その長手方向の両端部にそれぞれ一体的にインサートされた一対のヘッダ補強金具により補強され、  
    前記ヘッダ補強金具は、前記ヘッダポストと略同一の幅方向断面形状を有していることを特徴とする請求項1に記載のコネクタ。
- [3] 3. 前記ヘッダポストの接触部には、前記ヘッダポストの高さ方向に沿って前記ソケットに対向する面側から回路基板に実装される面側に向かって、順に突起及び凹部が設けられていることを特徴とする請求項2に記載のコネクタ。
- [4] 4. 前記突起は、前記ヘッダポストの高さ方向の中央よりも若干前記ソケットに対向する面側の位置に形成されていることを特徴とする請求項3に記載のコネクタ。
- [6] 6. 前記凹部は、前記ヘッダポストの高さ方向に沿って延びた溝状であることを特徴とする請求項3に記載のコネクタ。
- [7] 7. 前記凹部は、前記ヘッダポストの幅方向の断面が略V字状となるように、幅方向の中央部に向かうほど深さが深くなる2つの傾斜面を有していることを特徴とする請求項6に記載のコネクタ。
- [8] 8. 前記ヘッダポストの幅方向における前記凹部の幅寸法は、前記突起の幅寸法よ

りも大きく、かつ前記ソケットコンタクトの第1接触部の幅寸法よりも小さくなるように形成されていることを特徴とする請求項3に記載のコネクタ。

[9] 9. 前記ヘッダポストの高さ方向における前記凹部の寸法及び位置は、前記第2接触部上を前記ソケットコンタクトの第1接触部が摺動する範囲内に設けられていることを特徴とする請求項3に記載のコネクタ。

[10] 10. 前記ヘッダ補強金具は、前記ヘッダポストの前記第2接触部に相当する位置に、前記ヘッダ補強金具の高さ方向に沿って前記ソケットに対向する面側から回路基板に実装される面側に向かって、順に突起及び凹部が設けられていることを特徴とする請求項2に記載のコネクタ。

[11] 11. 絶縁性材料で形成されたヘッダ本体と、前記ヘッダ本体の長手方向の両側壁

に保持された複数対のヘッダポストとを備えたヘッダと、

絶縁性材料で形成され、前記ヘッダが嵌合される略長方形の差込溝を有するソケット本体と、前記ソケット本体の前記差込溝の長手方向の両側壁に保持され、前記ヘッダが前記差込溝に嵌合されたときに前記ヘッダポストと接触される複数対のソケットコンタクトとを備えたソケットを含むコネクタの製造方法であつて、

前記複数対のヘッダポストは、

打ち抜き加工により、帯状の金属板に、前記ヘッダポストと略同一形状を有する導電端子を所定ピッチで連続的に、かつ互いに対向するように2列形成する工程と、

前記金属板に形成された2列の導電端子の中から、前記複数対のヘッダポストの対数よりも2つ多い対数の導電端子を金型内に挿入する工程と、

前記金型内に挿入された導電端子のうち両側に位置する2対の導電端子をヘッダ補強金具として前記ヘッダ本体の長手方向の両端部近傍の内部に埋設するように、絶縁性樹脂によりインサート成形する工程と、

インサート成形により前記ヘッダ本体と一体化された前記導電端子を前記金属板から切り離す工程を備えたことを特徴とするコネクタの製造方法。

[12] 12. 前記金属板に形成された2列の導電端子の中から、前記複数対のヘッダポストの対数よりも少なくとも4つ多い対数の導電端子を抽出し、両端に位置する2対の導電端子及び中央部に位置する前記複数対のヘッダポストの対数の導電端子を除く

残りの導電端子を前記金属板から切り離して除去する工程をさらに備えたことを特徴とする請求項11に記載のコネクタの製造方法。

- [13] 13. 前記導電端子を前記金属板から切り離す際、前記ヘッダ補強金具となる両側に位置する2対の導電端子を、前記ヘッダ本体の幅方向の寸法とほぼ同じ寸法となるように切断することを特徴とする請求項11に記載のコネクタの製造方法。
- [14] 14. 前記インサート成形において、前記ヘッダ本体の両端部近傍の回路基板に実装される面側に凹部が形成されることを特徴とする請求項13に記載のコネクタの製造方法。

[図1]

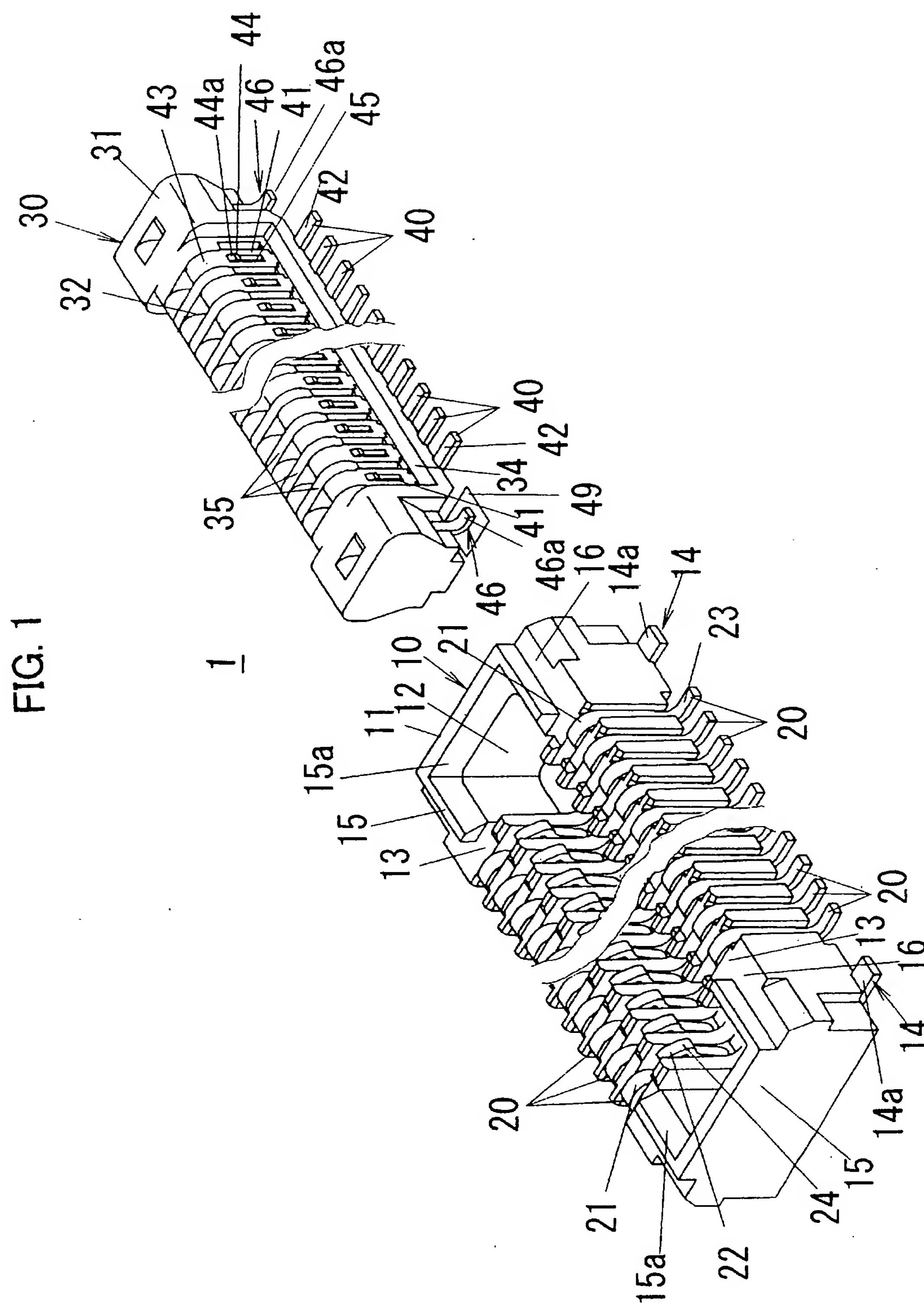
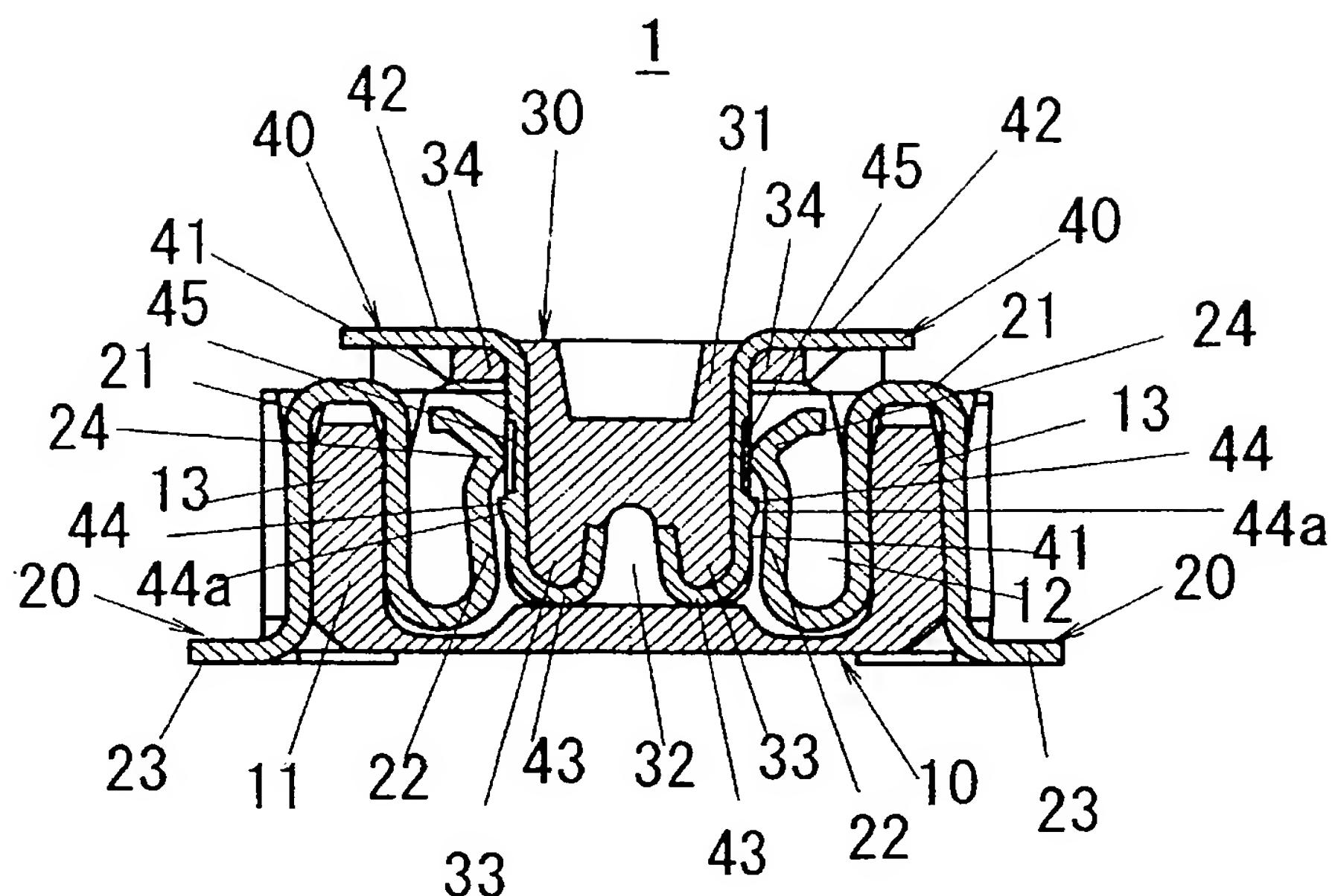


FIG. 1

[図2]

## FIG. 2



[ 3]

FIG. 3A

FIG. 3B

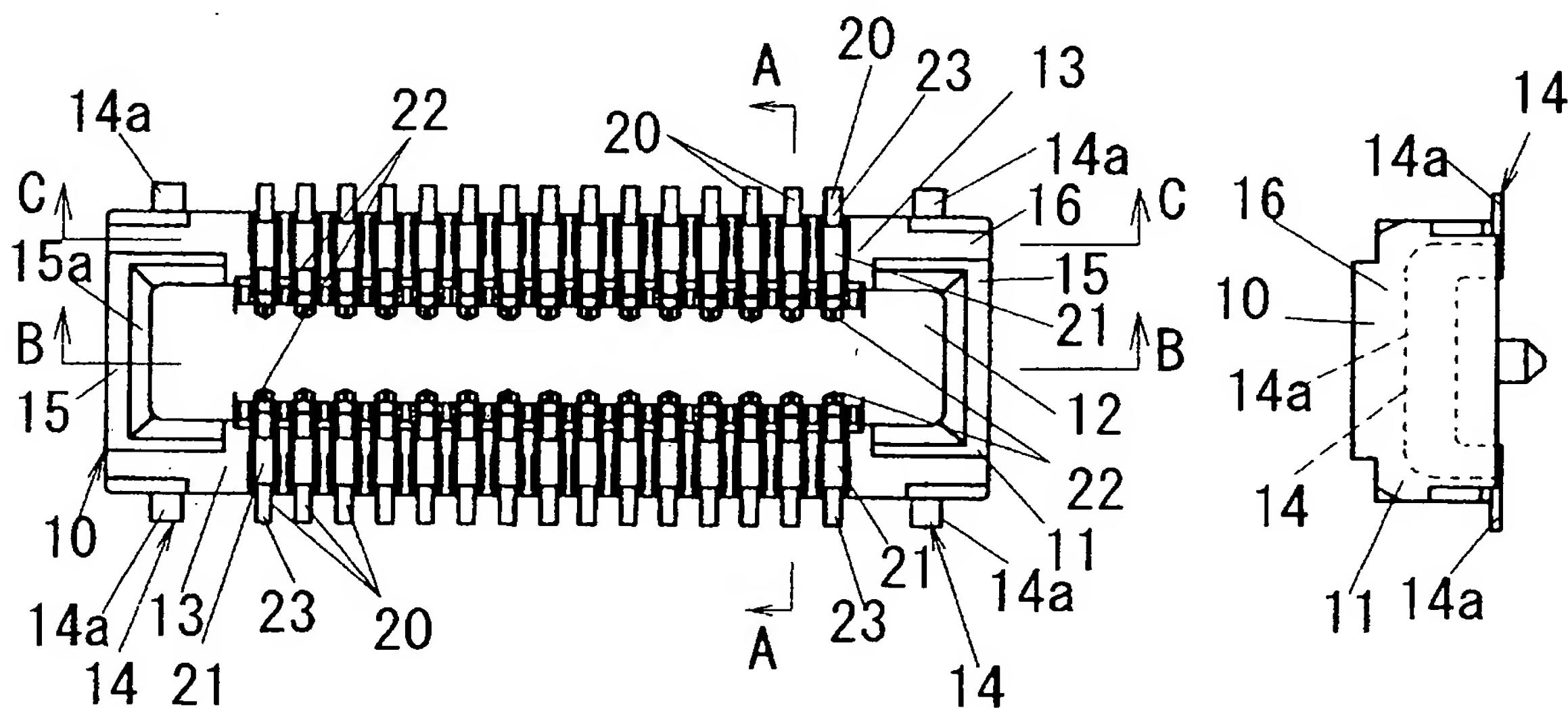
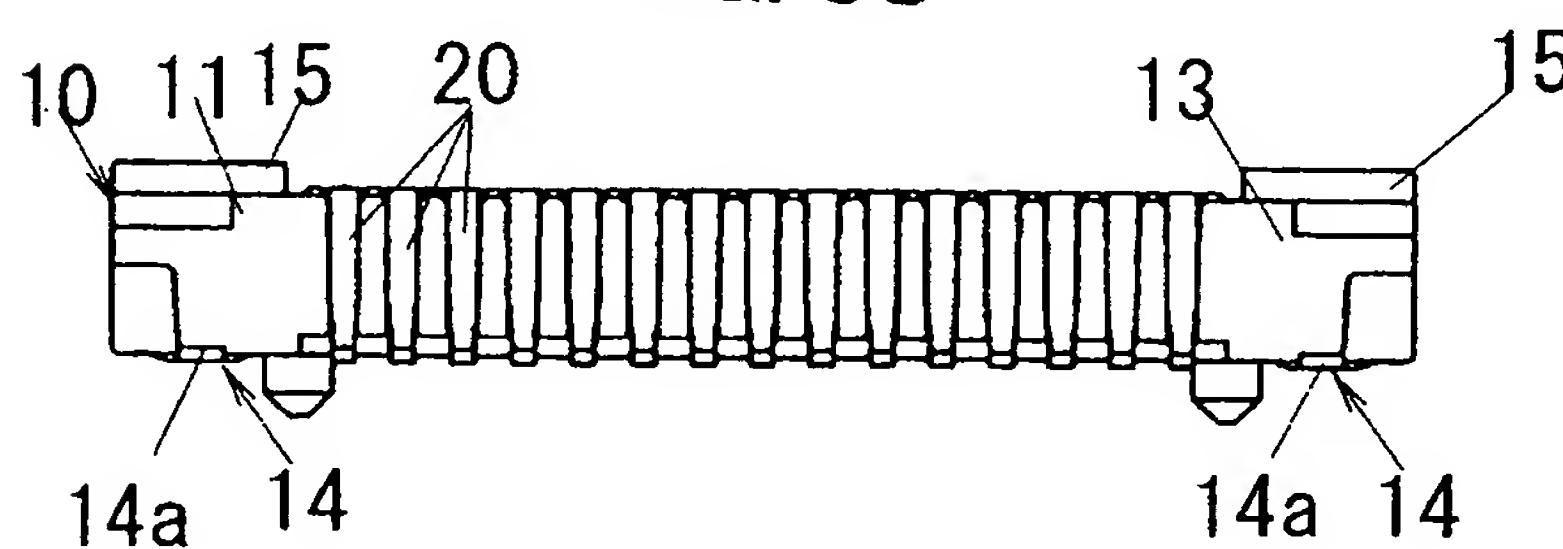
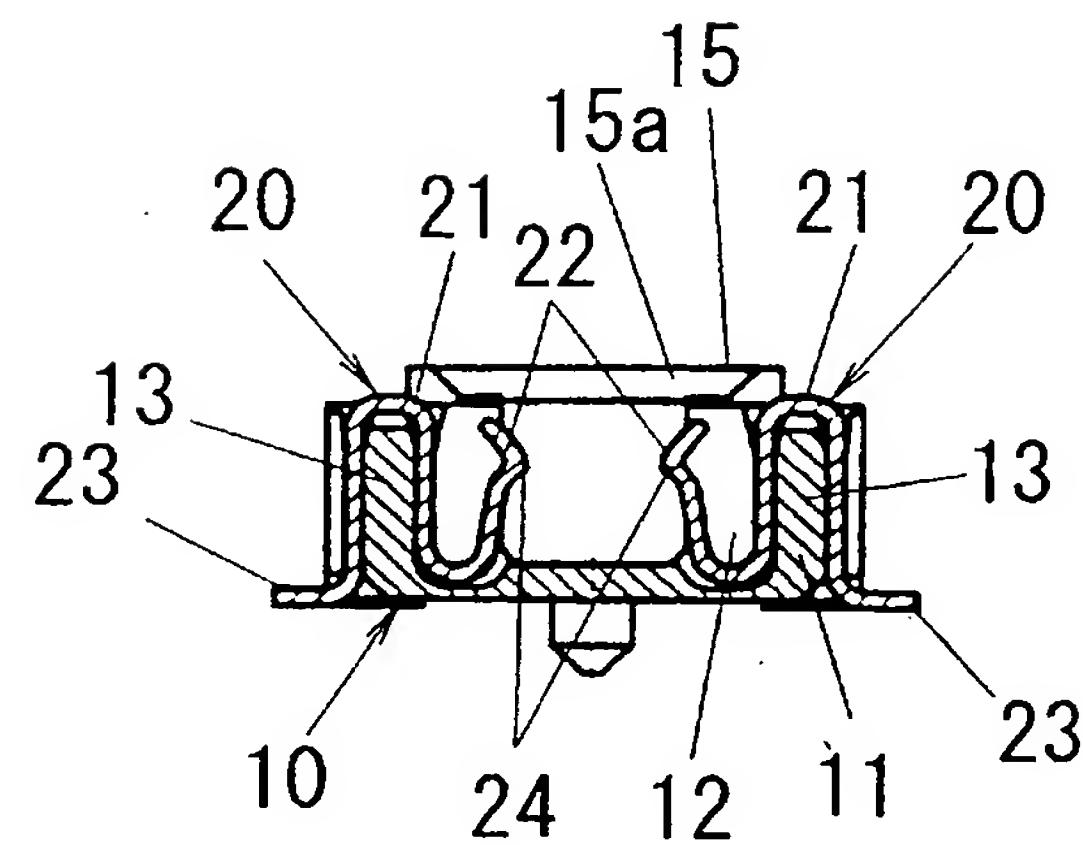


FIG. 3C

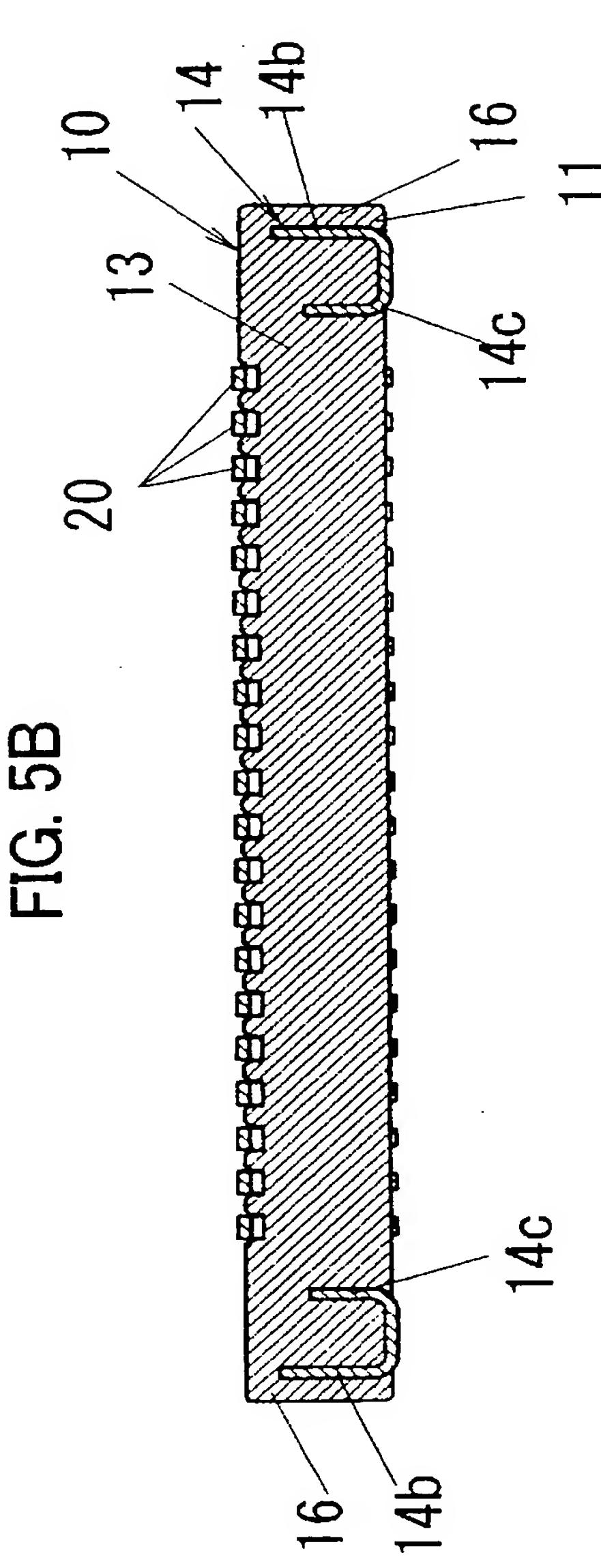
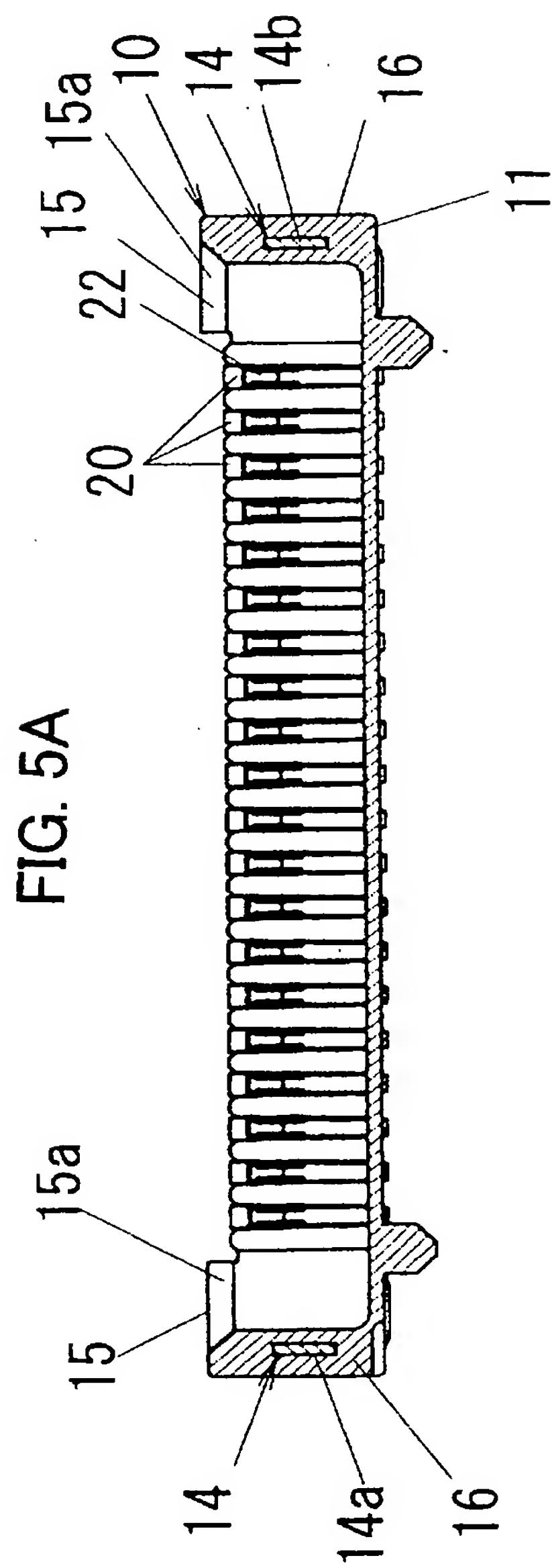


[図4]

FIG. 4



[図5]



[図6]

FIG. 6A

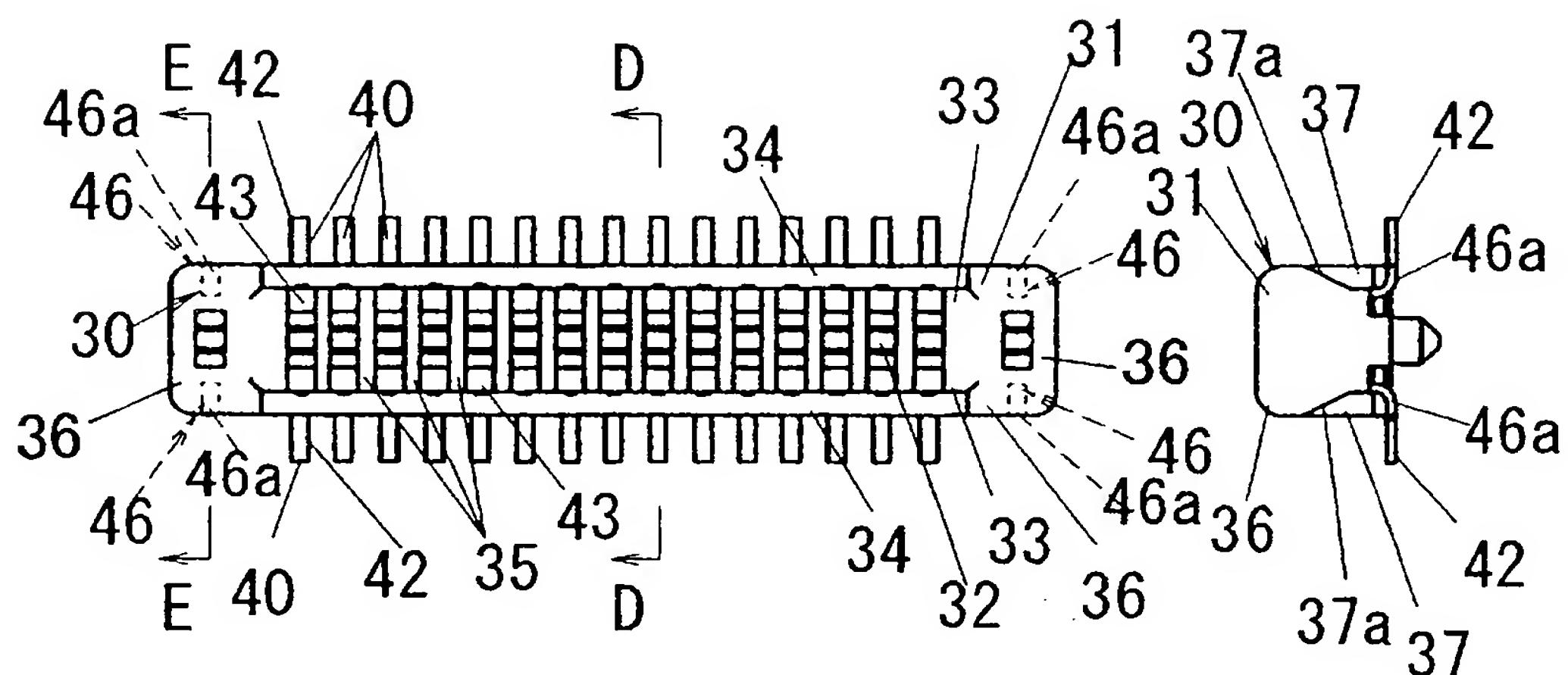
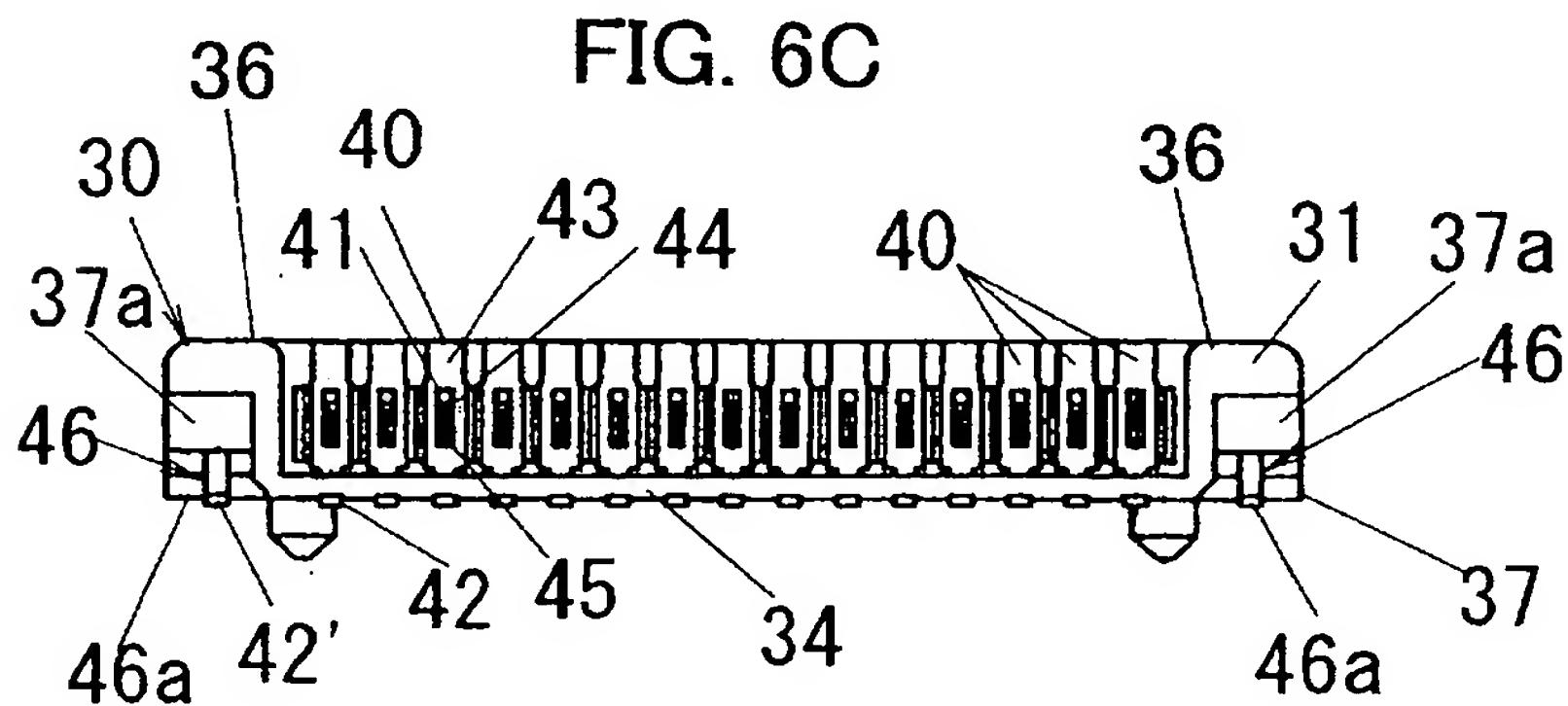


FIG. 6B



[図7]

FIG. 7A

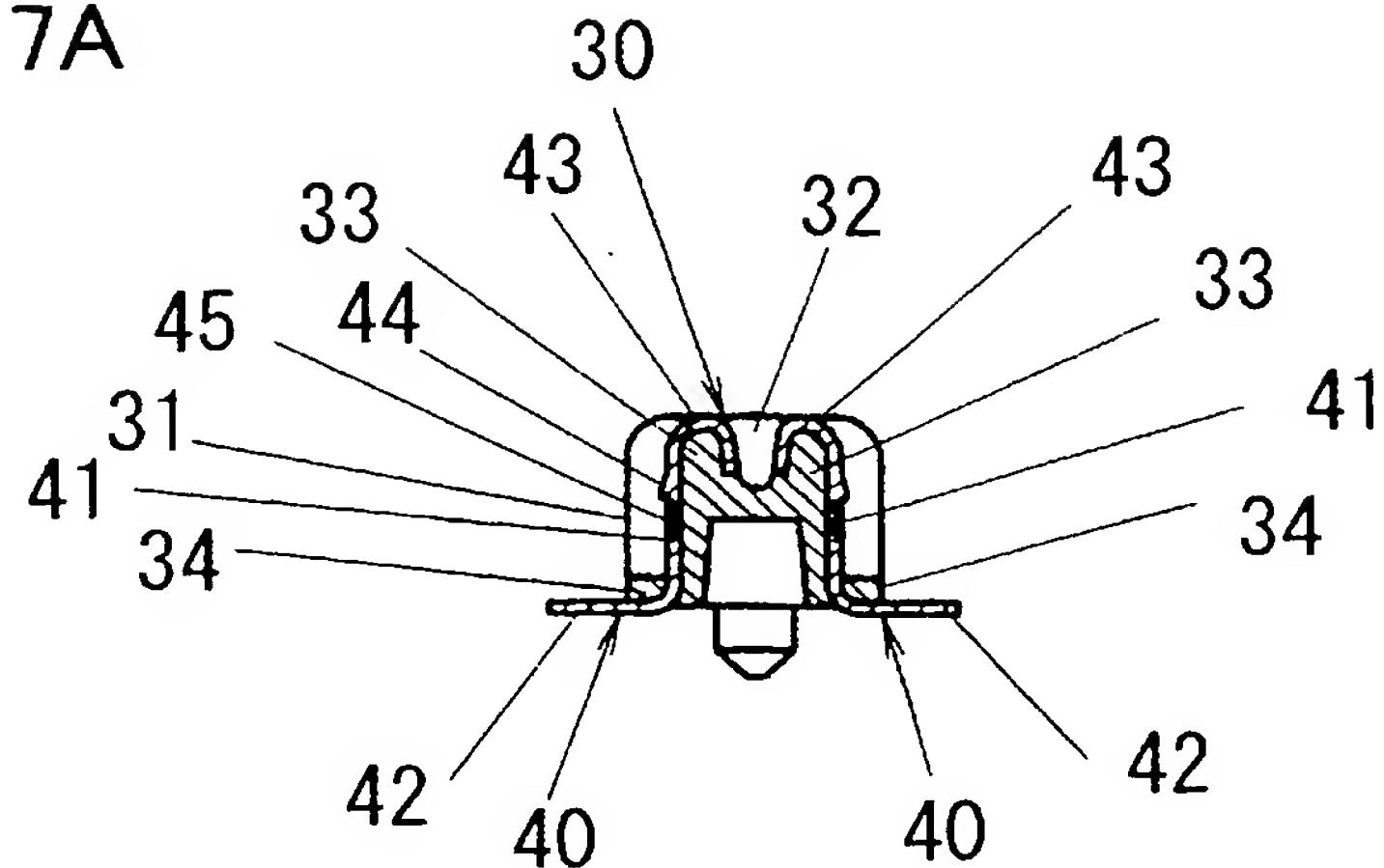
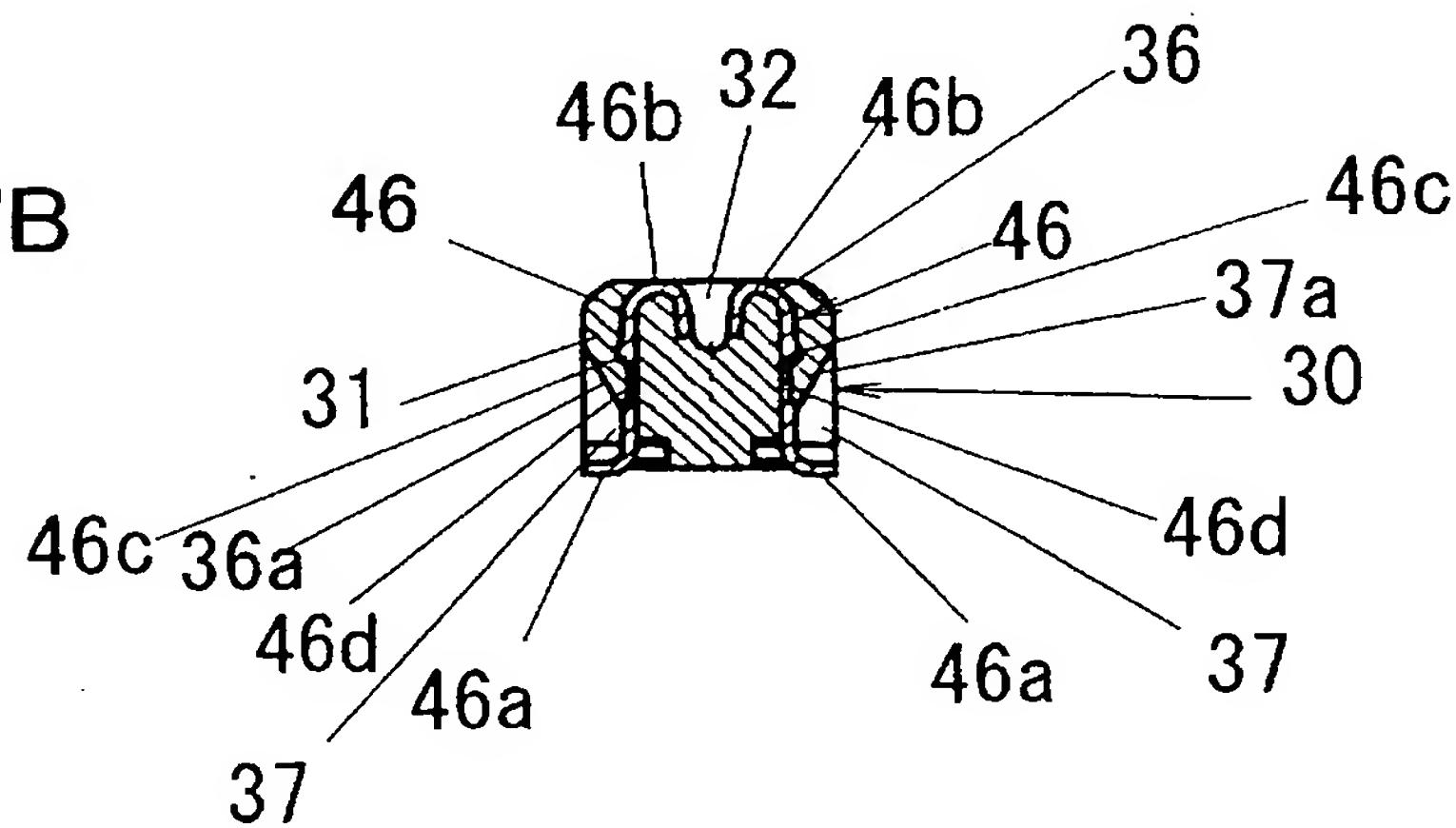


FIG. 7B



[図8]

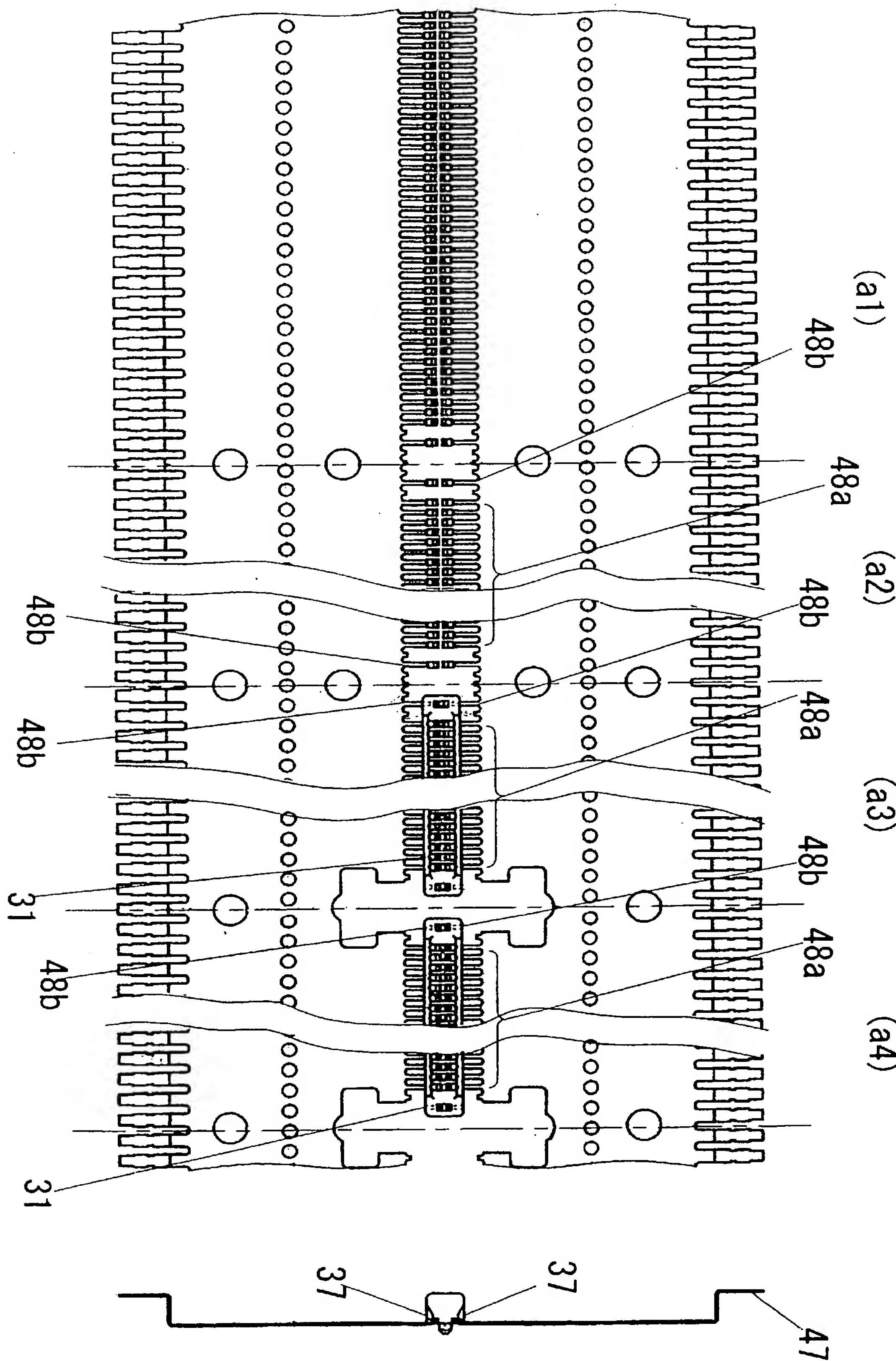
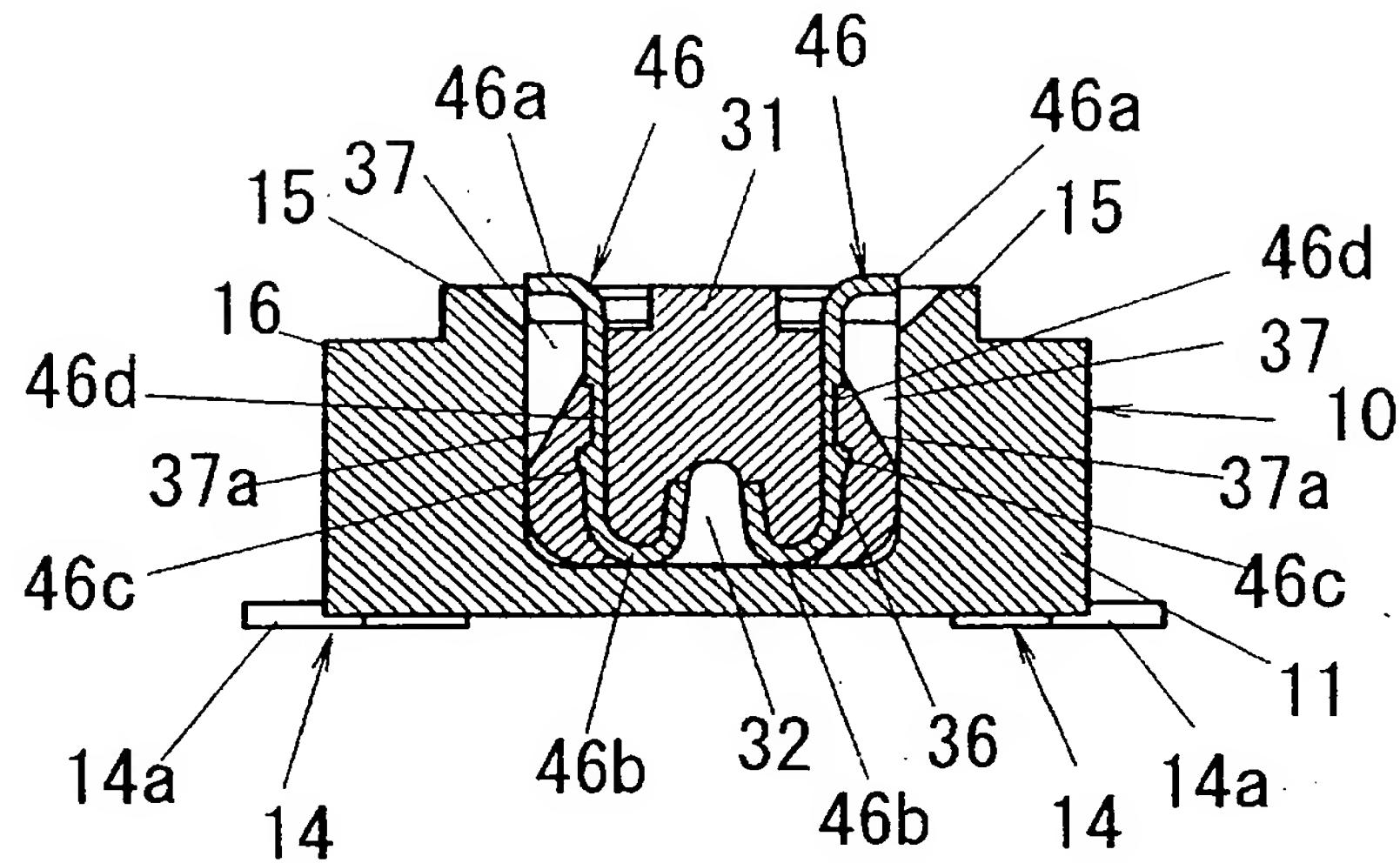


FIG. 8A  
FIG. 8B

[図9]

FIG. 9



[図10]

FIG. 10A

FIG. 10B

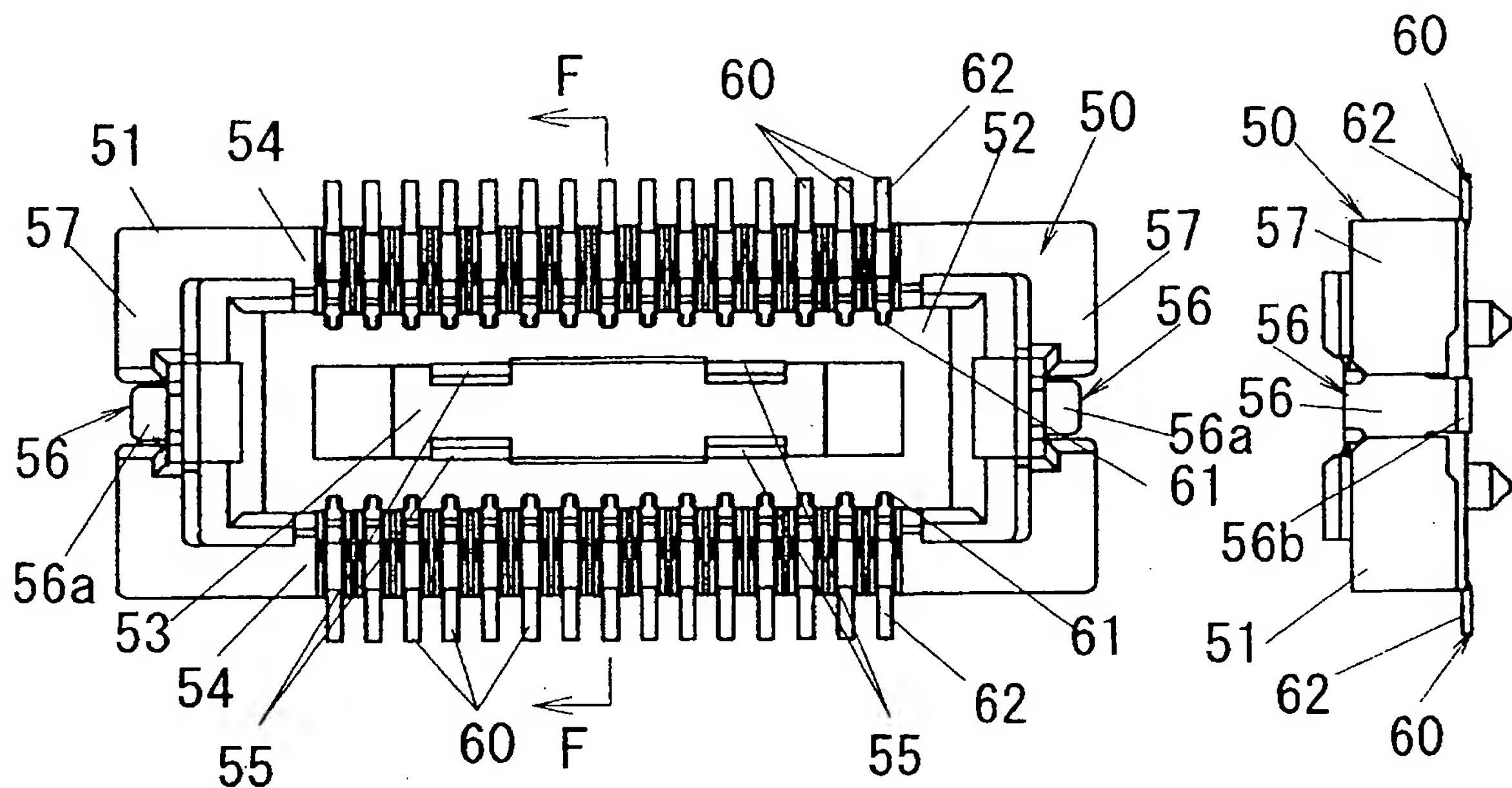
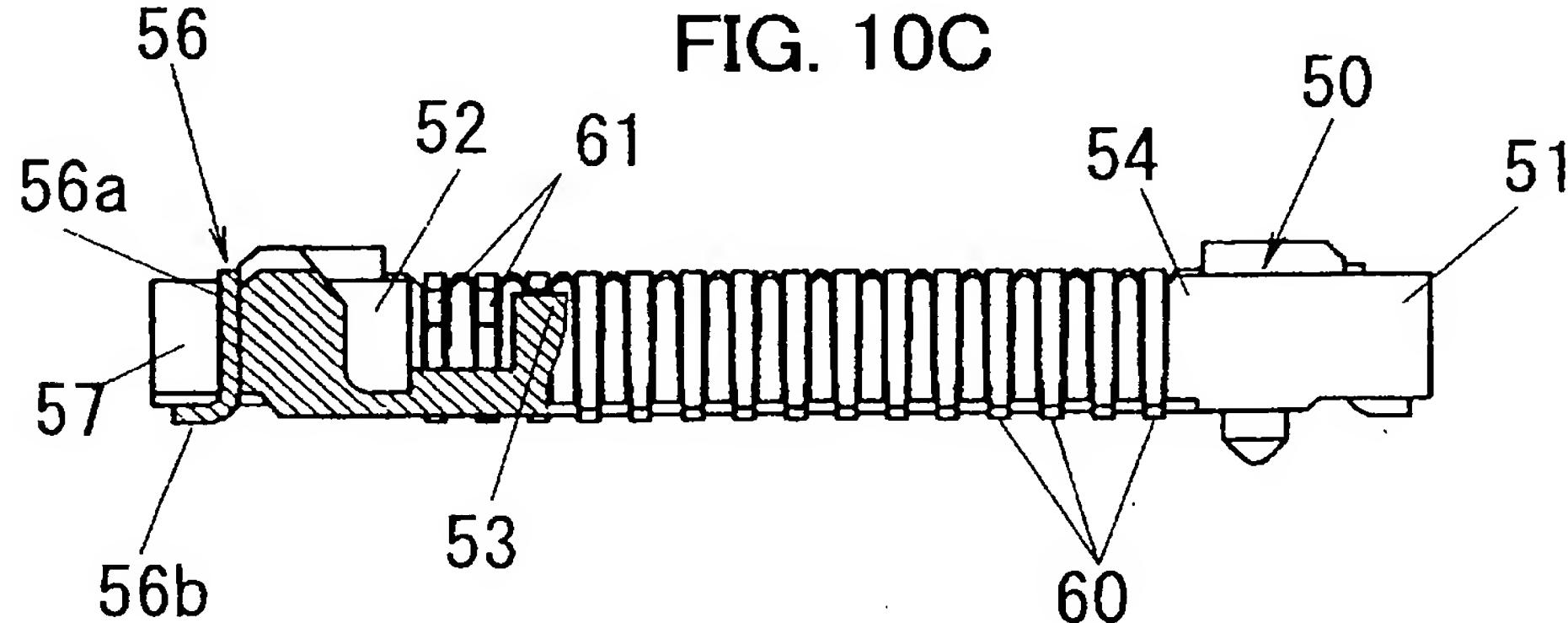
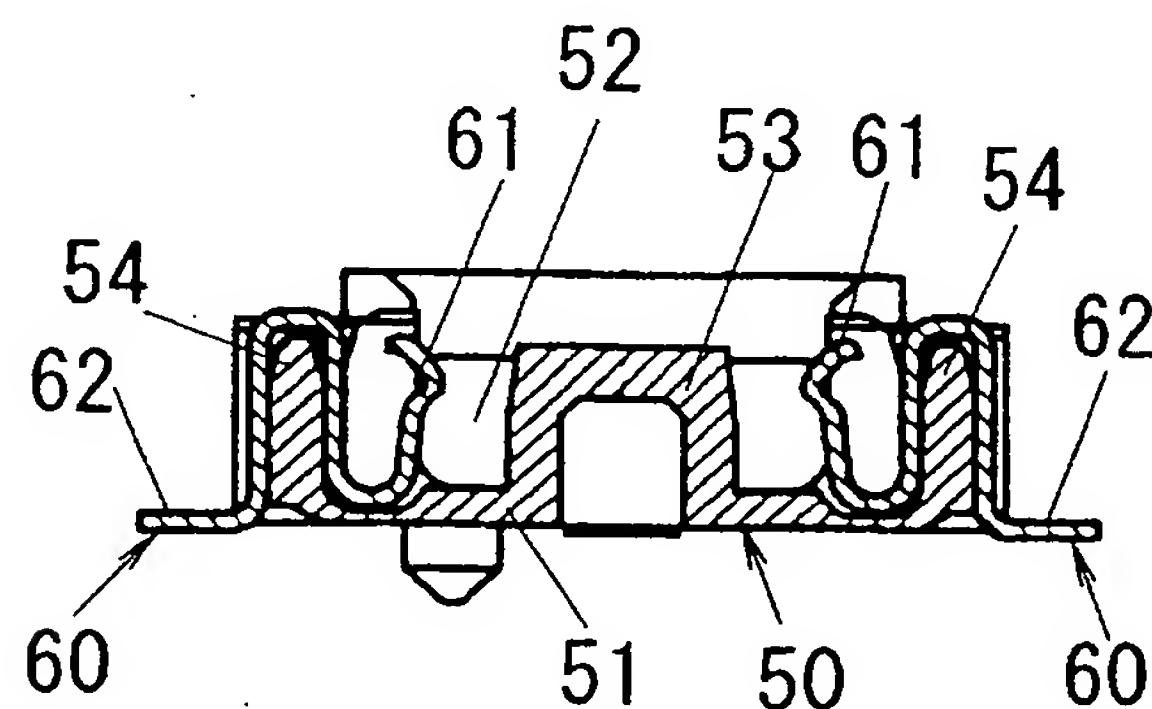


FIG. 10C



[図11]

FIG. 11



[図12]

FIG. 12A

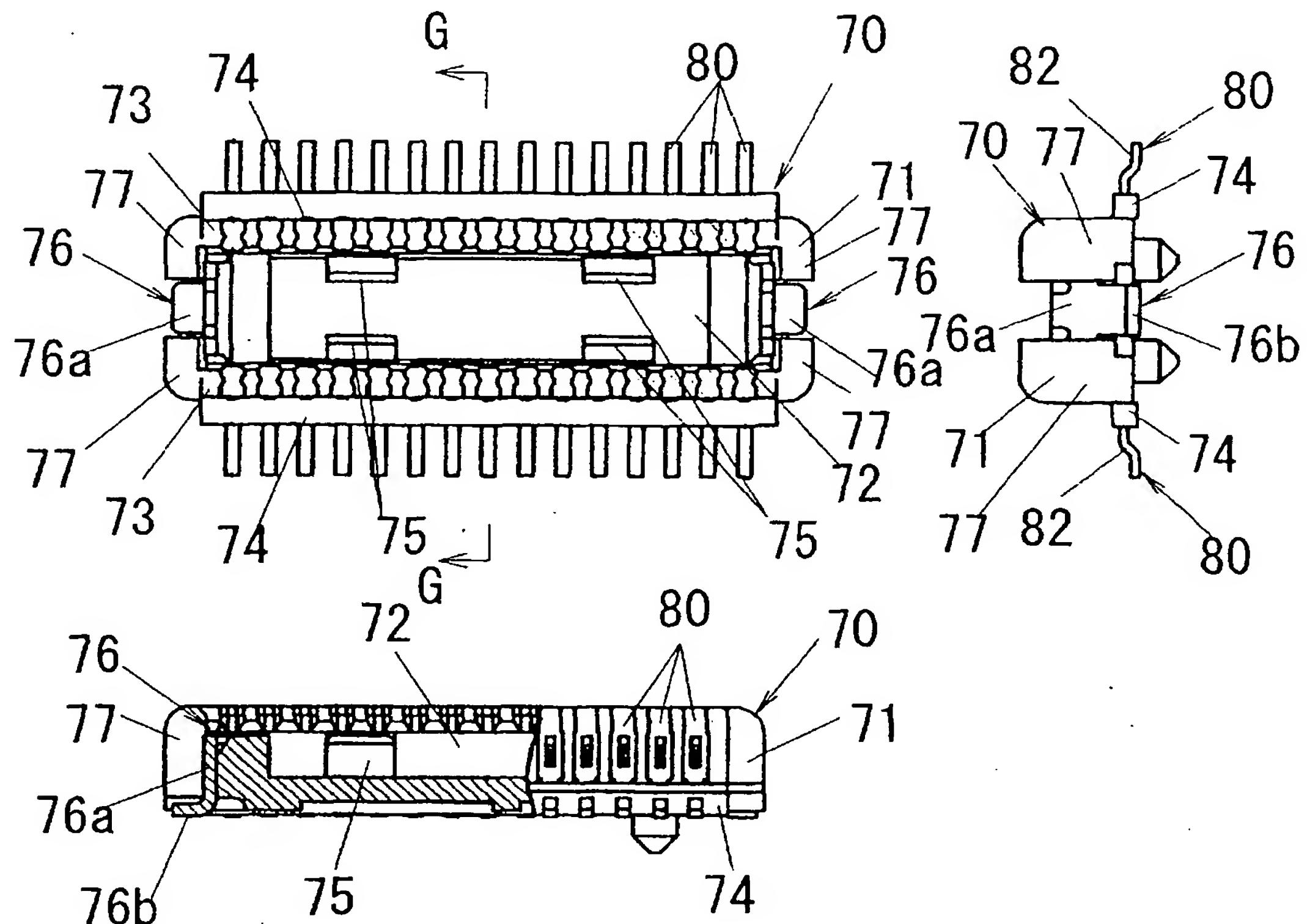


FIG. 12B

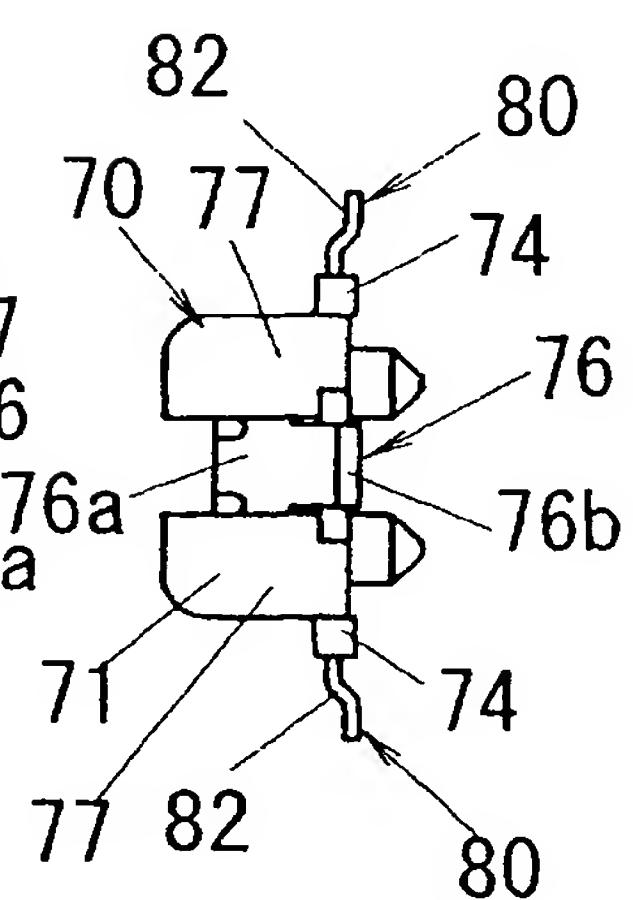
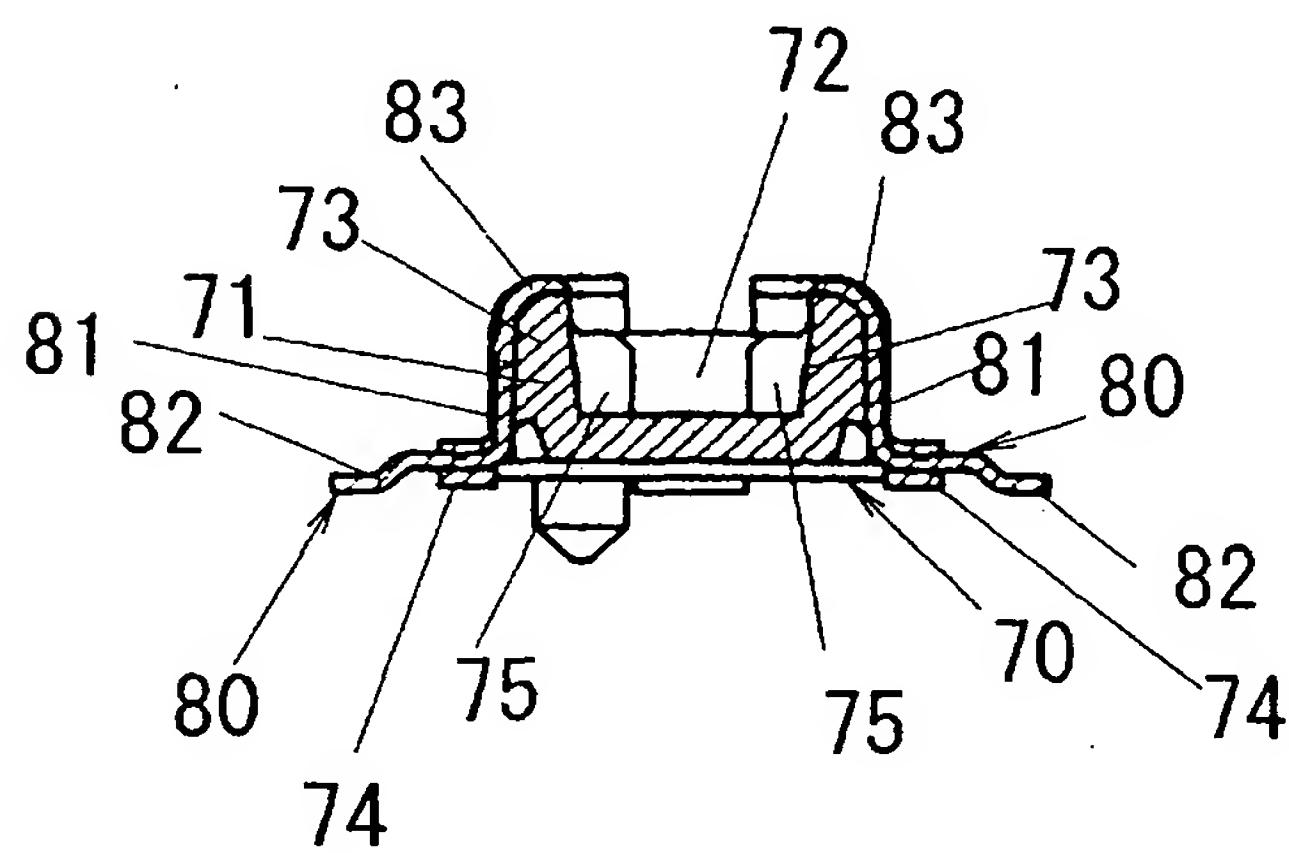


FIG. 12C

[図13]

FIG. 13



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/005758

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> H01R13/639, 12/16, 43/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H01R13/639, 12/16, 43/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-17162 A (Japan Aviation Electronics Industry Ltd.), 17 January, 2003 (17.01.03), Par. Nos. [0035] to [0052]; Figs. 1 to 7 (Family: none)	1-4, 9
Y	JP 2004-55464 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 19 February, 2004 (19.02.04), Par. Nos. [0016] to [0034]; Figs. 1 to 28 & WO 2004/10538 A1	1-4, 9
A	JP 2004-55306 A (Yamaichi Electric Co., Ltd.), 19 February, 2004 (19.02.04), Par. Nos. [0019] to [0036]; Figs. 1 to 13 & US 2004/14335 A1	1-14

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 June, 2005 (21.06.05)

Date of mailing of the international search report

12 July, 2005 (12.07.05)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/005758

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 72211/1993 (Laid-open No. 36370/1995)  (MOREX INC.),  04 July, 1995 (04.07.95),  Full text; Figs. 1 to 19  &amp; US 5639248 A &amp; US 5641290 A  &amp; US 5842875 A &amp; EP 658951 A1</p>	1-14
A	<p>Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 141654/1986 (Laid-open No. 47579/1988)  (Fujitsu Ltd.),  31 March, 1988 (31.03.88),  Full text; Figs. 1 to 3</p>	1-14
P, Y	<p>JP 2004-111081 A (Matsushita Electric Works, Ltd.),  08 April, 2004 (08.04.04),  Full text; Figs. 1 to 19  &amp; WO 2004/93263 A1</p>	1-10

## A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int.Cl.<sup>7</sup> H01R13/639, 12/16, 43/00

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int.Cl.<sup>7</sup> H01R13/639, 12/16, 43/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2003-17162 A (日本航空電子工業株式会社) 2003.01.17, 段落【0035】-【0052】、図1-7 (ファミリーなし)	1-4, 9
Y	JP 2004-55464 A (松下電工株式会社) 2004.02.19, 段落【0016】-【0034】、図1-28 & WO 2004/10538 A1	1-4, 9
A	JP 2004-55306 A (山一電機株式会社) 2004.02.19	1-14

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

21.06.2005

国際調査報告の発送日

12.7.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官(権限のある職員)

井上 哲男

3K 8918

電話番号 03-3581-1101 内線 3332

C(続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	9, 段落【0019】-【0036】、図1-13 & US 2004/14335 A1	
A	日本国実用新案登録出願5-72211号(日本国実用新案登録出願公開7-36370号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したCD-ROM (MOREX INCORPORATED), 1995.07.04, 全文、図1-19 & US 5639248 A & US 5641290 A & US 5842875 A & EP 658951 A1	1-14
A	日本国実用新案登録出願61-141654号(日本国実用新案登録出願公開63-47579号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(富士通株式会社), 1988.03.31, 全文、図1-3	1-14
P Y	JP 2004-111081 A (松下電工株式会社) 2004.04.08, 全文、図1-19 & WO 2004/93263 A1	1-10